

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07012934
PUBLICATION DATE : 17-01-95

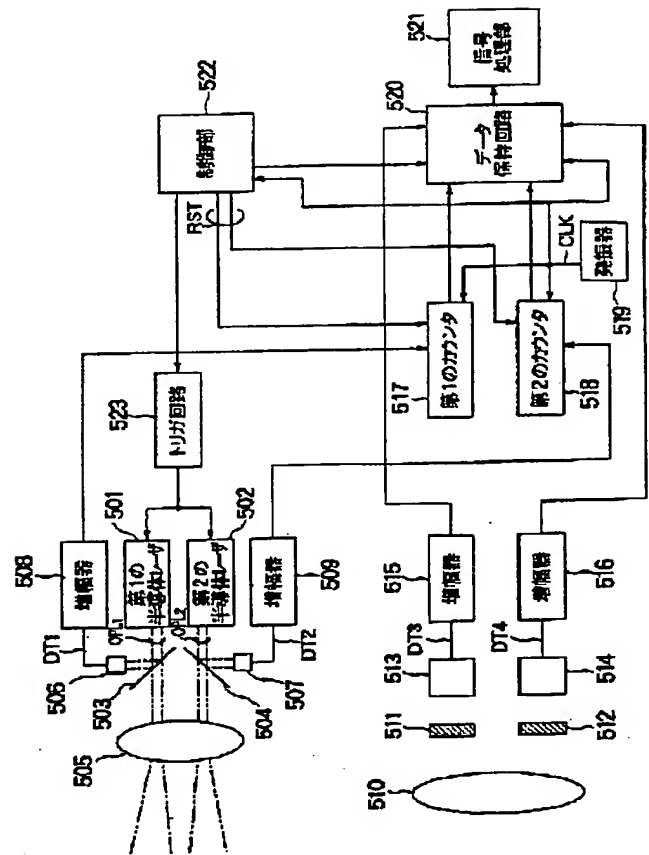
APPLICATION DATE : 28-06-93
APPLICATION NUMBER : 05156591

APPLICANT : RHYTHM WATCH CO LTD;

INVENTOR : NASU YOSHINORI;

INT.CL. : G01S 17/10 G01B 11/00 G01C 3/06

TITLE : RANGE FINDER



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a highly accurate range finder by preventing erroneous measurement caused by obstacles.

CONSTITUTION: A reflecting body which reflects light having a wavelength of 1 and absorbs light having a wavelength of 2 is attached to an object to be measured and semiconductor lasers 501 and 502 having different oscillation wavelengths of 1 and 2 are provided in laser radar equipment. Counters 517 and 518 measures the time from the oscillation starting time of the lasers 517 and 518 and photodetectors 513 and 514 detect the reflected light of the pulsed light from the lasers 501 and 502 from an object to be measured or an obstacle. A data holding circuit 520 holds each time data when the photodetectors 513 and 514 detect the reflected light and a signal processing section 521 discriminates whether or not the time data based on the input of the output signal DT4 of the photodetector 514 is held during a period of time $\pm\Delta T$ measured from the time data based on the output signal DT3 of the photodetector 513 held in the circuit 520 and, when the time data are not held, calculates the distance to the object to be measured.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-12934

(43)公開日 平成7年(1995)1月17日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 1 S 17/10

G 0 1 B 11/00

G 0 1 C 3/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

4240-5 J

B 9206-2 F

Z 9008-2 F

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-156591

(22)出願日 平成5年(1993)6月28日

(71)出願人 000115773

リズム時計工業株式会社

東京都台東区台東2丁目27番7号

(72)発明者 那須 美則

埼玉県北葛飾郡庄和町大字大会496

リズム時計工業株式会社庄和工場内

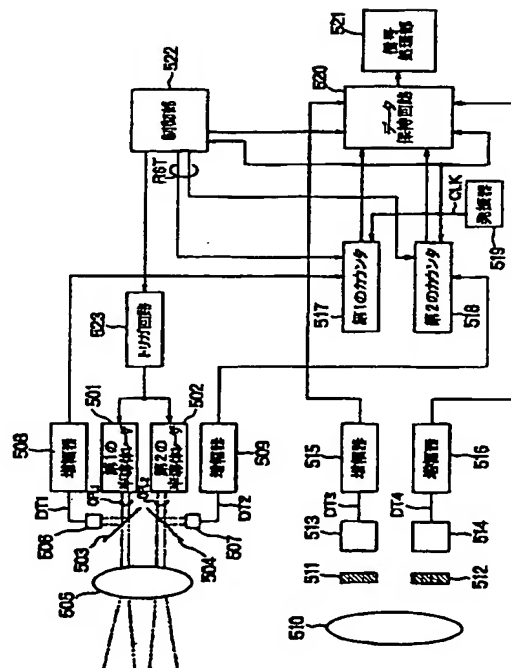
(74)代理人 弁理士 佐藤 隆久 (外2名)

(54)【発明の名称】 測距装置

(57)【要約】

【目的】 障害物による誤測定を防止でき、精度の高い測距装置を実現する。

【構成】 被測定対象物体に波長 λ_1 の光は反射し波長 λ_2 の光は吸収する反射体を設け、レーザレーダ装置に異なる発振波長 λ_1 、 λ_2 の半導体レーザ501、502を設け、これらの発振開始からの時間をカウンタ517、518で計測し、半導体レーザ501、502の射出パルス光の被測定対象物体または障害物による反射光を光検出器513、514で検出し、検出時の各時間データをデータ保持回路520に保持し、信号処理部521で、データ保持回路520に保持された光検出器513の出力信号DT3の入力に基づく時間データを基準とする $\pm \Delta T$ 間に、光検出器514の出力信号DT4の入力に基づく時間データが保持されているか否かを判別し、保持されていない場合は、被測定対象物体までの距離を算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被測定対象物体に対して光を発射し、その反射光を検出して対象物体までの距離を測定する測距装置であって、

それぞれ異なる波長の光を出射する少なくとも 2 つの光発生手段と、

上記各光発生手段の光出射開始からの時間を計測する時間計測手段と、

上記被測定対象物体に設けられ、上記光発生手段による光のうちの波長の光のみ反射する反射体と、

上記光発生手段による光のうちの波長の反射パルス光を検出する一の波長光検出手段と、

上記光発生手段による光のうちの他の波長の反射光を検出する他の波長光検出手段と、

上記一の波長光検出手段および他の波長光検出手段で反射光が検出された際の上記時間計測手段による時間データを保持するデータ保持手段と、

上記データ保持手段に保持された一の波長光検出手段に基づく時間データを基準とする所定時間範囲内に、他の *

$$R = (C \cdot \Delta t) / 2$$

ただし、C は光速を示している。

【0003】図 6 は、従来のレーザレーダ装置 1 の具体的な構成例を示すブロック図である。図 6 において、101 はたとえば半導体レーザ、102 はハーフミラー、103、106 はレンズ、104 は第 1 の光検出器、105、108 は増幅器、107 は第 2 の光検出器、109 はカウンタ、110 は発振器、111 は信号処理部、112 は制御部、113 はトリガ回路をそれぞれ示している。

【0004】このような構成において、制御部 112 の制御に基づくトリガ回路 113 の出力信号に応じて半導体レーザ 101 が所定の波長で発振し、パルス状のレーザ光 OPL が出射される。半導体レーザ 101 の出射光 OPL は、ハーフミラー 102 に入射され、一部はハーフミラー 102 を透過し、レンズ 103 を介しある広がりをもって本装置から被測定対象物体 2 に向かって発射される。レーザレーダ装置 1 から発射された光は、所定時間 $(\Delta t / 2)$ 後に被測定対象物体 2 に到達し、そこに取り付けられた反射体 3 (図 6 には図示せず) で反射される。

【0005】また、半導体レーザ 101 の出射光の一部はハーフミラー 102 で反射されて第 1 の光検出器 104 で受光される。第 1 の光検出器 104 では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号 $d t 1$ に変換される。この電気信号 $d t 1$ は増幅器 105 で所定の増副作用を受けた後、カウンタ 109 に入力される。カウンタ 109 では、ある一定レベル以上の電気信号の最初の入力によりカウント動作が開始される。すなわち、初期状態において半導体レーザ 101 から最初のパルスレーザ光が出射され、それに応じた電気信号の入力に伴い、カウンタ

2

*波長光検出手段に基づく時間データが保持されているかを判別し、保持されていないければ、一の波長光検出手段に基づく時間データにより距離の算出処理を行う信号処理手段とを有することを特徴とする測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、対象物体に対して光を発射し、その反射光を検出して対象物体までの距離を測定する測距装置に関するものである。

10 【0002】

【従来の技術】一般に、この種の測距装置は、図 5 に示すように、レーザレーダ装置 1 からパルス状の光を、たとえば自動車などの被測定対象物体 2 に向かって発射し、この発射レーザ光が、被測定対象物体 2 に取り付けられた反射体 3 により反射された光をレーザレーダ装置 1 に設けた光検出器で検出し、レーザ光発射から反射光検出までの時間 Δt を計測し、下記式に基づいて距離を算出して被測定対象物体 2 までの距離を測定するように構成される。

--- (1)

109 ではカウンタ動作が開始される。

【0006】被測定対象物体 2 に取り付けられた反射体 3 により反射されたレーザ光は、反射されてから所定時間 $(\Delta t / 2)$ 後にレーザレーダ装置 1 に到達し、レンズ 106 で集光されて第 2 の光検出器 107 で受光される。第 2 の光検出器 107 では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号 $d t 2$ に変換される。この電気信号 $d t 2$ は増幅器 108 で所定の増副作用を受けた後、カウンタ 109 に入力される。カウンタ 109 では、増幅器 108 の出力信号の入力に伴いカウント動作が停される。これにより、カウンタ 109 では、レーザ光発射から反射光が帰還するまでの時間 Δt が計測されたことになる。カウンタ 109 の計測値は、信号処理部 111 に入力される。

【0007】信号処理部 111 では、上記 (1) 式に基づいて被測定対象物体 2 までの距離が算出され、距離データとして出力される。

【0008】

40 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の測距装置では、図 5 に示すように、レーザレーダ装置 1 と被測定対象物体 2 との間に障害物 4 が存在する場合に、障害物 4 を被測定対象物体 2 と見誤って測定を誤り、算出された距離が信頼性に欠けるなどの問題があった。

【0009】この問題について、図 7 を用いさらに詳述する。たとえば、障害物 4 で反射された光に基づく第 2 の光検出器 107 による電気信号 $d t 2$ のレベルが、図中実線で示す信号 S 4 のようにスレッショルドレベル S L より低い場合には、カウンタ 109 の計測時間 Δt は $\Delta t a 1$ となり、ほぼ正確な距離を算出できる。しかし、

障害物4で反射された光に基づく第2の光検出器107による電気信号d t 2のレベルが、図中破線で示す信号S4のようにスレッシュホールドレベルS1より高い場合には、カウンタ109の計測時間 Δt は $\Delta t a2$ となり、障害物4までの距離が被測定対象物体2までの距離として算出されてしまう。

【0010】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、障害物による誤測定を防止でき、精度の高い距離測定を実現できる測距装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、被測定対象物体に対して光を発射し、その反射光を検出して対象物体までの距離を測定する測距装置であって、それぞれ異なる波長の光を出射する少なくとも2つの光発生手段と、上記各光発生手段の光出射開始からの時間を計測する時間計測手段と、上記被測定対象物体に設けられ、上記光発生手段による光のうち一の波長の光のみ反射する反射体と、上記光発生手段による光のうち一の波長の反射パルス光を検出する一の波長光検出手段と、上記光発生手段による光のうち他の波長の反射光を検出する他の波長光検出手段と、上記一の波長光検出手段および他の波長光検出手段で反射光が検出された際の上記時間計測手段による時間データを保持するデータ保持手段と、上記データ保持手段に保持された一の波長光検出手段に基づく時間データを基準とする所定時間範囲内に、他の波長光検出手段に基づく時間データが保持されているか否かを判別し、保持されていないければ、一の波長光検出手段に基づく時間データにより距離の算出処理を行う信号処理手段とを有する。

【0012】

【作用】本発明によれば、たとえば2つの光発生手段からそれぞれ波長が異なる光がほぼ同時に被測定対象物体に向かって発射される。これら波長の異なる光は、たとえば所定時間($\Delta t b1/2$)後に光発生手段と被測定対象物体との間に存在する障害物に到達し、あるいは所定時間($\Delta t b2/2$)後に被測定対象物体に取り付けられた反射体に到達する。2つの光発生手段から発射された光が障害物に到達すると両光とも反射される。これに対して、2つの光発生手段から発射された光が反射体に到達すると、一の波長の光のみ反射され、他の波長の光は吸収されて反射されない。また、各光発生手段の光出射開始からの時間が時間計測手段により計測される。

【0013】障害物4で反射された一の波長および他の波長の光は、反射されてから所定時間($\Delta t b1/2$)後に一の波長光検出手段および他の波長光検出手段に到達し、これらで検出される。そして、一の波長光検出手段および他の波長光検出手段で反射光が検出された際の時間計測手段による時間データがデータ保持手段に保持される。このようなデータ保持手段への時間データの保持

動作に伴い、信号処理手段では、データ保持手段に保持された一の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データを基準とする所定時間範囲内に、他の波長光検出手段に基づく時間データが保持されているか否かの判別が行われる。この場合は、他の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データが保持されていることから、一の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データが被測定対象物体ではなく障害物によるものと判断され距離の算出は行われない。

10 【0014】また、反射体で反射された一の波長の光は、反射されてから所定時間($\Delta t b2/2$)後に一の波長光検出手段に到達し、ここで検出される。このとき、他の波長光検出手段では、他の波長の光の検出は行われない。そして、一の波長光検出手段で反射光が検出された際の時間計測手段による時間データがデータ保持手段に保持される。このようなデータ保持手段への時間データの保持動作に伴い、信号処理手段では、データ保持手段に保持された一の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データを基準とする所定時間範囲内に、他の波長光検出手段に基づく時間データが保持されているか否かの判別が行われる。この場合は、他の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データが保持されていないことから、一の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データが障害物ではなく被測定対象物体によるものと判断され、一の波長光検出手段の検出信号に基づく時間データにより距離の算出が行われる。

【0015】

【実施例】図1は、本発明に係る測距装置の一実施例を示す構成図であって、従来例を示す図4と同一構成部分は同一符号をもって表す。すなわち、2は被測定対象物体、4は障害物、5はレーザレーダ装置、6は反射体をそれぞれ示している。

【0016】レーザレーダ装置5は、図2に示すように、第1の半導体レーザ501、第2の半導体レーザ502、ハーフミラー503、504、レンズ505、510、第1の光検出器506、第2の光検出器507、増幅器508、509、515、516、第1の波長フィルタ511、第2の波長フィルタ512、第3の光検出器513、第4の光検出器514、第1のカウンタ517、第2のカウンタ518、発振器519、データ保持回路520、信号処理部521、制御部522およびトリガ回路523により構成されている。

【0017】第1の半導体レーザ501は、発振波長が $\lambda1$ で、トリガ回路523の出力信号に基づいてパルス状の光OPL1を出射する。第2の半導体レーザ502は、発振波長が $\lambda2$ ($\lambda2 > \lambda1$)で、トリガ回路523の出力信号に基づいてパルス状の光OPL2を出射する。

【0018】ハーフミラー503は、第1の半導体レーザ501の出射光OPL1が入射され、出射光OPL1

5

の一部を透過させてレンズ505に入射させ、一部を反射して第1の光検出器506の受光部に入射させる。ハーフミラー504は、第2の半導体レーザ502の出射光OPL2が入射され、出射光OPL2の一部を透過させてレンズ505に入射させ、一部を反射して第2の光検出器507の受光部に入射させる。レンズ505は、ハーフミラー503および504を透過したレーザ光OPL1、OPL2に対して所定の広がりを持たせて当該装置から被測定対象物体2に向かって発射させる。

【0019】第1の光検出器506は、ハーフミラー503で反射された第1の半導体レーザ501によるレーザ光OPL1を受光し、その受光量に応じたレベルの電気信号DT1に変換し増幅器508に出力する。第2の光検出器507は、ハーフミラー504で反射された第2の半導体レーザ502によるレーザ光OPL2を受光し、その受光量に応じたレベルの電気信号DT2に変換し増幅器509に出力する。増幅器508は、第1の光検出器506の出力信号DT1を所定の利得をもって増幅し第1のカウント517に出力する。増幅器509は、第2の光検出器507の出力信号DT2を所定の利得をもって増幅し第1のカウント517に出力する。

【0020】レンズ510は、第1および第2の半導体レーザ501、502の出射光OPL1、OPL2のうち障害物4あるいは反射体6で反射されレーザレーダ装置5に帰還した光を集光し、第1および第2の波長フィルタ511、512に入射させる。第1の波長フィルタ511は、レンズ510で集光された光のうち波長 λ_1 の光のみを透過させて第3の光検出器513の受光部に入射させる。第2の波長フィルタ512は、レンズ510で集光された光のうち波長 λ_2 の光のみを透過させて第4の光検出器514の受光部に入射させる。

【0021】第3の光検出器513は、第1の波長フィルタ511を透過した波長 λ_1 の光を受光し、その受光量に応じたレベルの電気信号DT3に変換し増幅器515に出力する。第4の光検出器514は、第2の波長フィルタ512を透過した波長 λ_2 の光を受光し、その受光量に応じたレベルの電気信号DT4に変換し増幅器516に出力する。増幅器515は、第3の光検出器513の出力信号DT3を所定の利得をもって増幅しデータ保持回路520に出力する。増幅器516は、第4の光検出器514の出力信号DT4を所定の利得をもって増幅しデータ保持回路520に出力する。

【0022】第1のカウント517は、増幅器508を介した第1の光検出器506の出力信号DT1を受けてカウント動作を開始し、発振器519による基準信号CLKに基づいてカウントアップし、カウント値をデータ保持回路520に出力する。また、第1のカウント517は、制御部522によるリセット信号RSTによりリセットされる。第2のカウント518は、増幅器509を介した第2の光検出器507の出力信号DT2を受け

6

てカウント動作を開始し、発振器519による基準信号CLKに基づいてカウントアップし、カウント値をデータ保持回路520に出力する。また、第2のカウント518は、制御部522によるリセット信号RSTによりリセットされる。

【0023】データ保持回路520は、増幅器515を介した第3の光検出器513の出力信号DT1および増幅器516を介した第4の光検出器514の出力信号DT2をあらかじめ設定したスレッシュホールドレベルSLより高いレベルで入力した際の第1および第2のカウント517、518のカウント値、すなわち計測時間を取り込んで保持する。

【0024】信号処理部521は、データ保持回路520に保持された第3の光検出器513の出力信号DT3の入力に基づく時間データ $\Delta t b1$ を基準とする $\pm \Delta T$ 間に、第4の光検出器514の出力信号DT4の入力に基づく時間データ $\Delta t b2$ が保持されているか否かを判別し、保持されていないか、時間データ $\Delta t b1$ が被測定対象物体2に取り付けた反射体6によるものと判断し、上述した(1)式($R = (C \cdot \Delta t) / 2$)に基づいて被測定対象物体2までの距離を算出し、保持されていれば時間データ $\Delta t b1$ が被測定対象物体2ではなく障害物4によるものと判断し、たとえば距離を算出せずその旨を示すデータを出力する。

【0025】制御部522は、発振器519による基準信号CLKの入力に基づいて、トリガ回路523のトリガ出力の制御、データ保持回路520のデータ保持動作、並びに第1および第2のカウント517、518のリセット制御などを行う。

【0026】反射体6は、図3に示すように、波長 λ_1 と波長 λ_2 との間の波長に対して急峻な波長選択性を有する、たとえば干渉フィルタなどから構成され、被測定対象物体2の所定の位置に取り付けられている。反射体6は、レーザレーダ装置5の第1の半導体レーザ501から出射された波長 λ_1 の光OPL1は高い反射率をもって反射し、第2の半導体レーザ502から出射された波長 λ_2 の光OPL2は低い反射率、すなわち高い吸収率をもって吸収する。したがって、反射体6では、第2の半導体レーザ502から出射された波長 λ_2 の光OPL2はほとんど反射されない。

【0027】次に、上記構成による動作を、図4を用いて説明する。制御部522の制御に基づくトリガ回路523の出力信号に応じて第1の半導体レーザ501が波長 λ_1 で発振し、パルス状のレーザ光OPL1が出射されるとともに、これとほぼ同時に、第2の半導体レーザ502が波長 λ_2 で発振し、パルス状のレーザ光OPL2が出射される。第1の半導体レーザ501の出射光OPL1は、ハーフミラー503に入射され、一部はハーフミラー503を透過し、レンズ505を介しある広がりをもって本装置から被測定対象物体2に向かって発射

される。同様に、第2の半導体レーザ502の出射光OPL2は、ハーフミラー504に入射され、一部はハーフミラー504を透過し、レンズ505を介しある広がりをもって本装置から被測定対象物体2に向かって発射される。

【0028】レーザレーダ装置5から発射された光OPL1、OPL2は、たとえば所定時間($\Delta t_{b1}/2$)後にレーザレーダ装置5と被測定対象物体2との間に存在する障害物4に到達し、あるいは所定時間($\Delta t_{b2}/2$)後に被測定対象物体2に取り付けられた反射体6に到達する。

【0029】レーザレーダ装置5から発射された光OPL1、OPL2が障害物4に到達すると両光とも反射される。これに対して、レーザレーダ装置5から発射された光OPL1、OPL2が反射体6に到達すると、波長 λ_2 の光OPL2は吸収されて波長 λ_1 の光OPL1のみ反射される。

【0030】また、第1の半導体レーザ501の出射光OPL1の一部はハーフミラー503で反射されて第1の光検出器506で受光される。第1の光検出器506では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号DT1に変換される。この電気信号DT1は増幅器508で所定の増副作用を受けた後、第1のカウンタ517に入力される。第1のカウンタ517では、ある一定レベル以上の電気信号の最初の入力によりカウント動作が開始される。すなわち、初期状態において第1の半導体レーザ501から最初のパルスレーザ光が射出され、それに応じた電気信号の入力に伴い、第1のカウンタ517ではカウント動作、すなわちパルスレーザ光OPL1の出射開始からの時間の計測が開始される。

【0031】同様に、第2の半導体レーザ502の出射光OPL2の一部はハーフミラー504で反射されて第2の光検出器507で受光される。第2の光検出器507では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号DT2に変換される。この電気信号DT2は増幅器509で所定の増副作用を受けた後、第2のカウンタ518に入力される。第2のカウンタ518では、ある一定レベル以上の電気信号の最初の入力によりカウント動作が開始される。すなわち、初期状態において第2の半導体レーザ502から最初のパルスレーザ光が射出され、それに応じた電気信号の入力に伴い、第2のカウンタ518ではカウント動作、すなわちパルスレーザ光OPL2の出射開始からの時間の計測が開始される。

【0032】障害物4で反射された波長 λ_1 および波長 λ_2 の光は、反射されてから所定時間($\Delta t_{b1}/2$)後にレーザレーダ装置5に到達し、レンズ510で集光されて第1および第2の波長フィルタ511、512に入射される。第1の波長フィルタ511に入射された光は、波長 λ_1 の光のみが透過されて第3の光検出器513で受光され、第2の波長フィルタ512に入射された

光は、波長 λ_2 の光のみが透過されて第4の光検出器514で受光される。

【0033】第3の光検出器513では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号DT3に変換される。この電気信号DT3は増幅器515で所定の増副作用を受けた後、図4中信号S41で示すようなレベルをもってデータ保持回路520に入力される。データ保持回路520では、この入力信号レベルはスレッシュホールドレベルSLより高いレベルにあることから、その入力時における第1のカウンタ517の出力データ、すなわち計測時間 Δt_{b11} が保持される。

【0034】同様に、第4の光検出器514では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号DT4に変換される。この電気信号は増幅器516で所定の増副作用を受けた後、図4中信号S42で示すようなレベルをもってデータ保持回路520に入力される。データ保持回路520では、この入力信号レベルはスレッシュホールドレベルSLより高いレベルにあることから、その入力時における第2のカウンタ518の出力データ、すなわち計測時間 Δt_{b21} が保持される。この計測時間 Δt_{b21} は、第1の半導体レーザ501と第2の半導体レーザ502とがほとんど同時に発振することから、第1のカウンタ517による計測時間 Δt_{b11} に極めて近い時間となる。

【0035】このようなデータ保持回路520への時間データの保持動作に伴い、信号処理部521では、データ保持回路520に保持された第3の光検出器513の出力信号DT1の入力に基づく時間データ Δt_{b11} を基準とする $\pm \Delta T$ 間に、第4の光検出器514の出力信号DT2の入力に基づく時間データ Δt_{b21} が保持されているか否かの判別が行われる。この場合は、第4の光検出器514の出力信号DT2の入力に基づく時間データ Δt_{b21} が保持されていることから、時間データ Δt_{b11} が被測定対象物体2ではなく障害物4によるものと判断され、距離の算出が行われず、その旨を示すデータが出力される。

【0036】また、反射体6で反射された波長 λ_1 の光は、反射されてから所定時間($\Delta t_{b2}/2$)後にレーザレーダ装置5に到達し、レンズ510で集光されて第1および第2の波長フィルタ511、512に入射される。第1の波長フィルタ511に入射された光は、波長 λ_1 であることから、透過されて第3の光検出器513で受光される。これに対して、第2の波長フィルタ512に入射された光は遮断されて第4の光検出器514で受光されない。

【0037】第3の光検出器513では、受けた光が受光レベルに応じた電気信号DT3に変換される。この電気信号は増幅器515で所定の増副作用を受けた後、図4中信号S6で示すようなレベルをもってデータ保持回路520に入力される。データ保持回路520では、この入力信号レベルはスレッシュホールドレベルSLより高い

レベルにあることから、その入力時における第1のカウンタ517の出力データ、すなわち計測時間 $\Delta t b12$ が保持される。

【0038】このとき、第4の光検出器514では、所定レベルの光が受光されないことから、データ保持回路520には、スレッシュホールドレベルSLより低いレベルの信号の入力しか行われず第4の光検出器514の出力信号DT4に基づく時間データの保持動作は行われない。

【0039】このようなデータ保持回路520への時間データの保持動作に伴い、信号処理部521では、データ保持回路520に保持された第3の光検出器513の出力信号DT1の入力に基づく時間データ $\Delta t b12$ を基準とする $\pm \Delta T$ 間に、第4の光検出器514の出力信号DT2の入力に基づく時間データ $\Delta t b2$ が保持されているか否かの判別が行われる。この場合は、第4の光検出器514の出力信号DT2の入力に基づく時間データ $\Delta t b2$ が保持されていないことから、時間データ $\Delta t b12$ が障害物4ではなく被測定対象物体2によるものと判断され、距離の算出が行われ、距離データが出力される。

【0040】以上説明したように、本実施例によれば、被測定対象物体2に波長 $\lambda 1$ の光は反射し、波長 $\lambda 2$ の光は吸収する反射体6を取り付け、レーザレーダ装置5に異なる発振波長 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ の第1および第2の半導体レーザ501、502を設け、これらの発振開始からの時間を第1および第2のカウンタ517、518で計測し、第1および第2の半導体レーザ501、502の射出パルス光の被測定対象物体2または障害物4による反射光を第3および第4の光検出器513、514で検出し、検出時の各時間データをデータ保持回路520に保持し、信号処理部521で、データ保持回路520に保持された第3の光検出器513の出力信号DT3の入力に基づく時間データ $\Delta t b1$ を基準とする $\pm \Delta T$ 間に、第4の光検出器514の出力信号DT4の入力に基づく時間データ $\Delta t b2$ が保持されているか否かを判別し、保持されていないければ、時間データ $\Delta t b1$ が被測定対象物体2に取り付けた反射体6によるものと判断し、被測定対象物体2までの距離を算出し、保持されていなければ時間データ $\Delta t b1$ が被測定対象物体2ではなく障害物4によるものと判断し、距離を算出せずその旨を示すデータを出力するようにしたので、障害物による誤測定を防止で

き、精度の高い距離測定を実現できる。また、誤測定であった場合に、その判定を簡単に行うことができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、障害物による誤測定を防止でき、精度の高い距離測定を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る測距装置の一実施例を示す構成図である。

10 【図2】図1のレーザレーダ装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る反射体の波長選択特性を説明するための図である。

【図4】本発明に係る動作を説明するための図である。

【図5】従来の測距装置の構成図である。

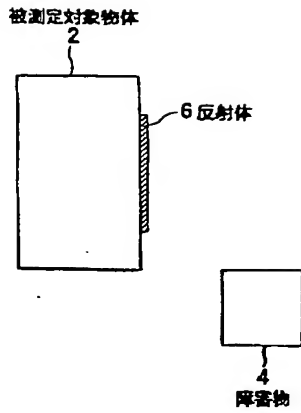
【図6】図5のレーザレーダ装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】従来装置の課題を説明するための図である。

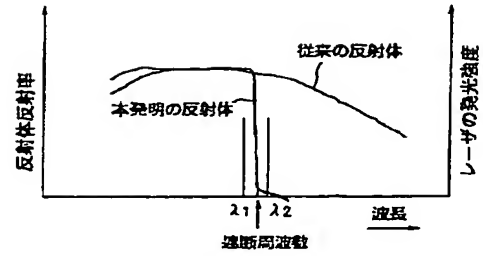
【符号の説明】

- 20 2…被測定対象物体
- 4…障害物
- 5…レーザレーダ装置
- 501…第1の半導体レーザ
- 502…第2の半導体レーザ
- 503、504…ハーフミラー
- 505、510…レンズ
- 506…第1の光検出器
- 507…第2の光検出器
- 508、509、515、516…増幅器
- 30 511…第1の波長フィルタ
- 512…第2の波長フィルタ
- 513…第3の光検出器
- 514…第4の光検出器
- 517…第1のカウンタ
- 518…第2のカウンタ
- 519…発振器
- 520…データ保持回路
- 521…信号処理部
- 522…制御部
- 40 523…トリガ回路
- 6…反射体

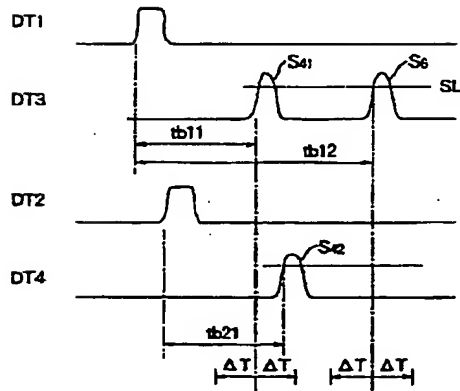
【図1】



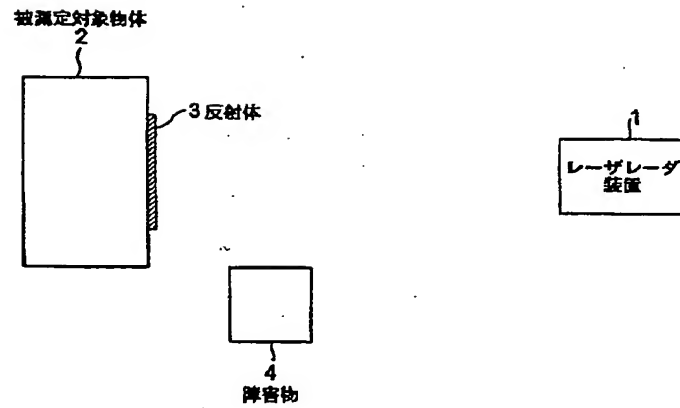
【図3】



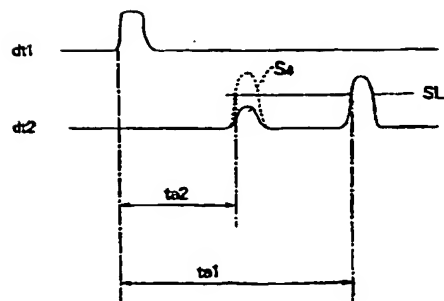
【図4】



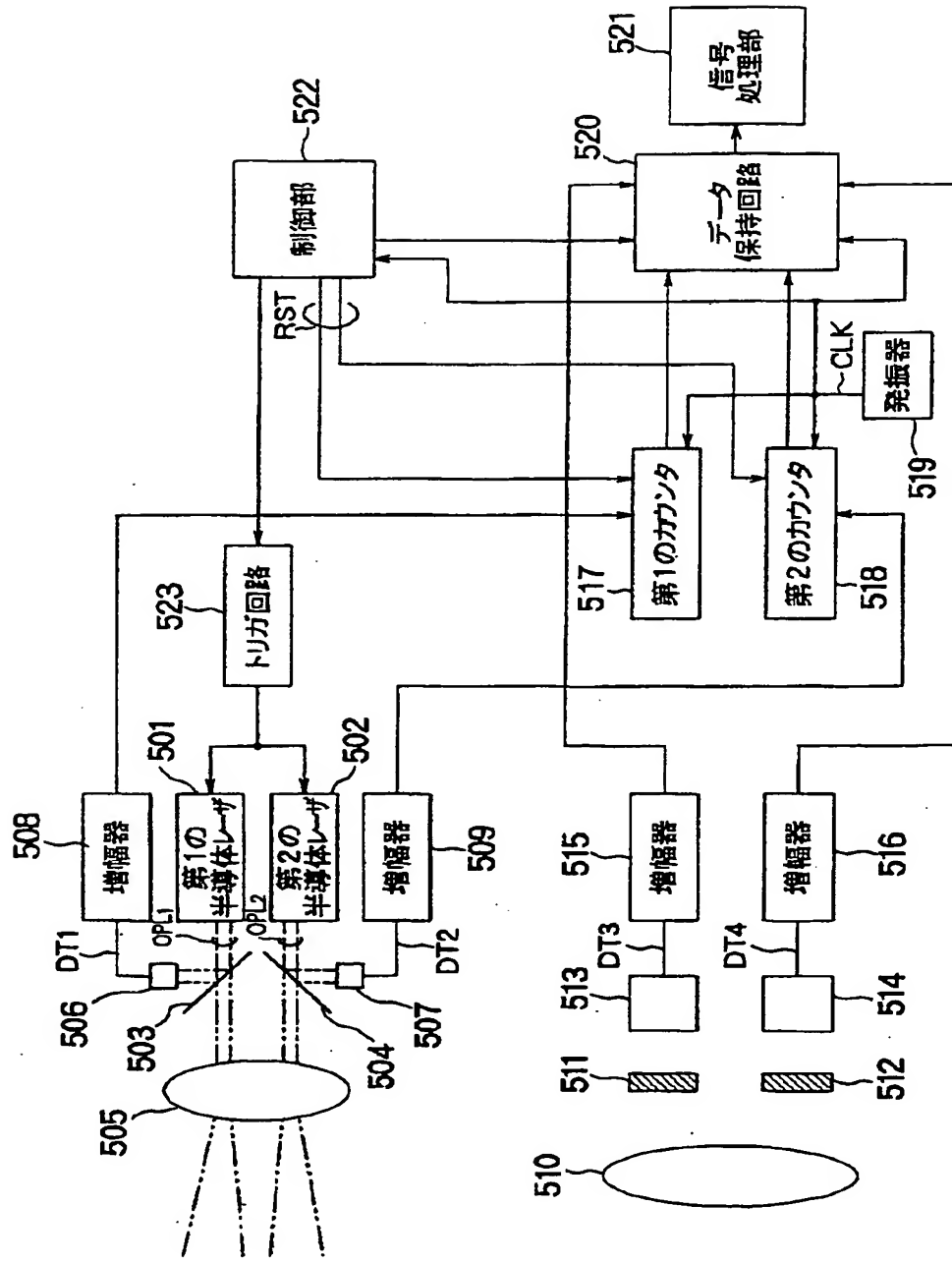
【図5】



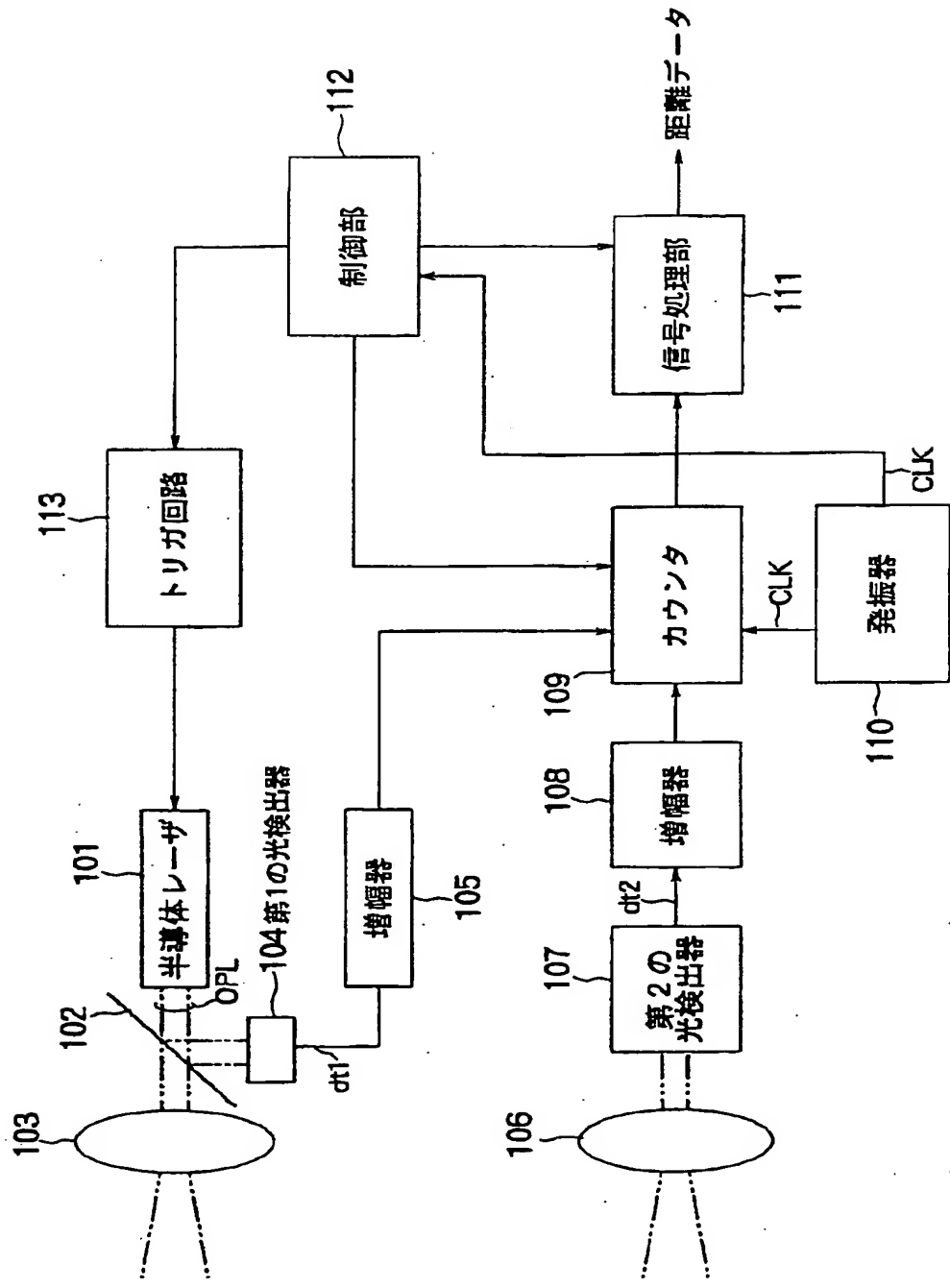
【図7】



【図2】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.